

1. KR-217048

Dual Application No.: 20-2000-0028354

Original Application No.: 10-2000-0059860

< Abstract >

PURPOSE: A method for constructing an upper structure separation arrester in a continuous rigid box bridge is provided to increase the earthquake proof property of a bridge by preventing the upper structure from falling down.

CONSTITUTION: To construct an upper structure separation arrester in a continuous rigid box bridge, an elastic supporter(11), a fixer(3) and the upper structure separation arrester are supplied. The elastic supporter delivers load when tensile force is applied to connecting bars(12a,12b) and moves the connecting bars into a cylinder(11) when compression is applied to the connecting bars by inserting springs(14a,14b) into the connecting bars to face balls(13a,13b) of the connecting bars outside. The fixer welds the rear end of caps(23,33) fixing the balls on the center of a plate with combining holes. Thus, rigid boxes are fixed by the connecting bars and a supporting plate(4) during an earthquake to prevent the upper structure from falling down. The fixing force is buffered by the elastic supporter and the supporting plate, and then impact is attenuated at the head of a bridge. The upper structure changes a vibration cycle by springs(14a,14b) so the damage of a lower structure is minimized.

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록실용신안공보(Y1)

(51) Int. Cl. ⁸ E01D 19/00	(45) 공고일자 2001년03월 15일
	(11) 등록번호 20-0217048
	(24) 등록일자 2001년01월05일
(21) 출원번호 20-2000-0028354(이중출원)	(65) 공개번호
(22) 출원일자 2000년10월11일	(43) 공개일자
(62) 원출원 특허 특2000-0059860	
	원출원일자 : 2000년10월11일 심사청구일자: 2000년10월11일
(73) 실용신안권자 우경건설주식회사	
	경기도 성남시 분당구 구미동 179번지
	이채규
	서울특별시동작구 사당5동 LG아파트 101-1504
(72) 고안자 이채규	
	서울특별시동작구 사당5동 LG아파트 101-1504
(74) 대리인 주중호	

심사관 : 이우재

(54) 연속교 강박스 교량에 있어서 상부구조의 이탈방지장치

요약

본 고안은 지진시에도 교각에 얹힌 강박스 상부구조의 이탈을 방지하기 위한 연속교 강박스 교량에 있어서 상부구조의 이탈방지장치를 제공하기 위한 것으로서, 중앙에 구멍이 천공된 측판(11a,b)이 전후에 부착된 실린더(11)에 측판(11a,b)의 구멍을 통해 실린더 내부로 설치된 연결봉에 스프링을 설치하여 연결봉에 인장력이 작용할 때 완충역활을 할 수 있도록 하고 압축력이 작용할 때는 변위를 흡수할 수 있도록 이뤄지는 스프링식 쇼크 업소버(1)와, 상기 연결봉(12a,b) 외측단에 형성된 원형구(13a,b)를 자유관 절운동이 가능하도록 램(23,33)을 씌워 결합한 고정구(2,3)와; 연결봉(12,a,b)을 통하여 고정구(3)로 전달된 인장력을 교각에 전달하기 위한 지지판(4)으로 이뤄진 지진 대비용 연속교 강박스 교량에 있어서 상부구조 이탈방지장치로서,

교각의 두부에 선시공된 앵커 볼을트를 이용하여 지지판을 설치하고, 램이 용접부착된 고정구의 램에 연결봉의 원형구가 위치하도록 연결봉을 설치하고 고정구의 부착판과 보강판을 이용하여 고정구를 강박스 측판과 지지판 상단부에 고정시킨 후 나사가 가공된 연결봉의 끝단을 실린더의 양측판의 구멍에 삽입하여 스프링을 설치한 후 너트를 이용하여 스프링을 고정함으로써 지진 시 강박스가 상부구조의 횡방향으로 이동할 때 상부구조의 과도한 이동을 구속함으로써 낙교를 방지할뿐만 아니라 스프링을 이용한 완충장치의 역활로 상부구조의 고유진동주기 변화 및 하부구조에 가해지는 충격을 완화함으로써 인해 하부구조의 피해를 최소화 할 수 있다.

대표도

도1

색인어

연속교의 강박스 교량 상부구조 이탈방지장치, 탄성지지구, 강박스측 고정구, 지지판측 고정구, 지지판

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 고안에 의한 상부구조 이탈방지장치의 설치 예를 나타낸 강 박스 교량의 교각측 종단면도

도 2는 강박스 교량의 상부구조 이탈방지장치의 횡단평면도

도 3은 도 2의 분해도

도 4는 지지판의 사시도

도 5는 지진시 상부구조 이탈방지장치의 작용도

도 6은 램의 단면도

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1 : 스프링식 쇼크 업소버 2 : 강박스측 고정구

3 : 지지판측 고정구 4 : 지지판

11 : 실린더 12a, b : 연결봉
13a, b : 원형구 14a, b : 스프링
21, 31 : 부착판 23, 33 : 캠

고안의 상세한 설명

고안의 목적

고안이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 고안은 지진시에도 교각에서 강박스 교량의 상부구조가 이탈하는 것을 방지하기 위한 연속교 강박스 교량에 있어서 상부구조 이탈방지장치에 관한 것이다.

지진이 발생하더라도 강박스 교량의 상부구조가 교각에서 이탈하지 못하게 방지하는 것은 교각과 상부구조의 내진설계 못지 않게 중요한 요소로 인식되고 있다. 이러한 인식하에 제안된 종래의 강박스 교량용 상부구조 이탈방지장치, 즉 낙교방지장치는 대부분 교량의 횡방향에 대한 낙교방지장치였으며, 횡방향 낙교방지에 관한 장치는 개발이 미진한 상태이다.

종래의 횡방향 낙교방지장치는 교각의 측면에 지지철판을 설치하고 복부철판에 연결재를 직접 용접하고, 지지철판 연결재에 사각철판을 용접하고 지지철판에서 기억자형 철판과 사각철판과의 사이를 종방향으로 미끄러지게 하여 상부구조의 온도에 따른 신축성을 흡수하도록 설계 시공되어 왔다.

이러한 낙교방지장치는 시설된 상부구조의 사하중에 의해 큰 응력을 받는 지점의 복부철판에 연결재를 설치하기 위해 용접하기 때문에 복부철판에 국부적인 취약점이 드러나기 쉬워서 용접부위의 피로에 따른 균열이 발생할 가능성이 높고, 지진 때의 진동으로 인하여 교량 상부구조가 요동하게 되면 복부철판과 연결봉 사이에 휨 및 인장응력이 축발되어 용접부의 파손이 발생할 가능성이 매우 높다. 뿐만 아니라 교량 상부구조와 하부구조가 일체로 진동하면 하부구조에는 보다 큰 응력이 작용하여 교량붕괴로까지 이어질 수 있다.

따라서, 앞으로의 과제는 낙교방지장치를 설치함으로써 상부구조에 국부적인 취약점이 발생되지 않고, 평상시에는 온도변화와 활하중에 대해 상부구조의 신축작용을 흡수하도록 하여 교량의 어떤 구조체에도 응력을 유발시키지 않으며, 지진시에는 상부구조의 전후 및 상하로 발생하는 요동에도 파손되지 않고, 요동에 의해 발생하는 휨에 의해 하부구조의 피해를 최소화 할 수 있는 낙교방지장치가 필요하다.

고안이 이루고자하는 기술적 과제

본 고안은 이러한 요청에 부응하기 위한 것으로서, 지진에 의해 교량이 횡방향으로 진동하더라도 상부구조의 낙교를 방지하여 지진에 대한 안전도를 높이기 위한 강박스 교량용 상부구조 이탈방지장치와, 이를 이용하여 교량에 이탈방지장치를 제공하려는 것이다.

상기 목적을 달성하기 위한 수단으로서, 본 고안은 실린더의 양쪽 측판 중앙에 천공된 구멍에다 외측단에 원형구가 형성된 연결봉을 원형구가 외측을 향하도록 실린더 안쪽으로 들어간 연결봉의 각 내측단부에 스프링을 삽입하고 너트를 체결하여 연결봉에 인장력이 작용하는 경우 하중을 전달할 수 있으나 압축이 작용하는 경우 연결봉이 실린더 내부로 이동하도록 한 탄성지지구와; 체결공이 천공된 부착판의 복판에 상기 연결봉의 원형구를 고정할 수 있는 캠의 후단을 용접한 고정구와; 하반부에 앵커 보울트로 교각의 두부에 고정하기 위한 앵커공이 천공되어 있고 상단부에는 지지판측 고정구를 부착하기 위한 체결공이 천공된 지지판과의 조합체로서, 지진시 강박스가 횡방향으로 이동할 시에는 연결봉과 지지판이 이를 구속함으로써 상부구조의 이탈을 방지하며 이때 발생하는 상부구조의 구속력을 1차적으로는 탄성지구에 의해 크게 완화되고 2차적으로는 지지판의 탄성적 힘에 의해 완화되도록 함으로써 교각두부에 전달되는 충격을 완화하고 압축된 스프링의 복원력에 의해 상부구조의 진동주기를 변화시킴으로써 하부구조의 피해를 최소화 할 수 있는 상부구조 이탈방지장치를 제공한다.

고안의 구성 및 작용

도 1에서, 강박스 교량용 상부구조 이탈방지장치(A)는 교각(B)의 두부(C) 양측면에 설치된 지지판(4)의 상단부와 그와 같은 수평선상의 강박스(D) 측면에 설치되어 지진시 교량 상부구조의 이탈을 방지하게 된다.

도 2와 도 3에서, 강박스 교량용 상부구조 이탈방지장치(A)는 스프링식 한쌍의 대립형 완충구를 가진 스프링식 쇼크 업소버(1)와 강박스측 고정구(2) 및 지지판측 고정구(3)로 구성된다.

스프링식 쇼크 업소버(1)는 교각의 지지판과 강박스의 측면을 탄력적으로 연결하여 지진시 상부구조가 횡방향으로 이탈 및 전도되는 것을 방지하기 위한 것으로서, 단일 실린더(11)의 양쪽 측판(11a, b) 중앙에 천공된 구멍에다 외측단에 원형구(13a, b)가 형성된 연결봉(12a, b)의 원형구(13a, b)가 외측을 향하도록 하고 실린더(11) 안쪽으로 들어간 연결봉(12a, b)의 각 내측 단부에 스프링(14a, b)을 설치하고 너트(15)를 체결하여 스프링(14a, b)의 이탈을 방지하며 지진시 강박스 교량 상부가 횡방향으로 이동할 때 이동방향 전면의 장치는 변위를 흡수하고 이동방향 후면의 장치는 충격을 흡수하면서 횡방향의 이동을 구속하므로 지지판과 교각두부의 연결지점의 파손을 방지하면서 강박스를 지지할 수 있게 한 것이다.

강박스측 고정구(2)는 강박스에 연결봉(12a)을 연결하기 위해 강박스의 측면에 설치되는 것으로서 연결봉(12a)의 원형구(13a)를 구속하면서 만능관절처럼 작동할 수 있도록 가공된 캠(23)의 후단을 강박스에 체결공(22)이 천공된 부착판(21)의 복판에 용접한 것이다.

지지판측 고정구(3)는 지지판(4)에 연결봉(12b)을 연결하기 위해 지지판에 설치되는 것으로서 연결봉(12b)의 원형구(13b)를 구속하면서 만능관절처럼 작동할 수 있도록 가공된 램(33)의 후단을 지지판용 체결공(32)이 천공된 부착판(31)의 복판에 용접한 것이다.

또한, 연결봉(12a, 12b)이 자유자재로 움직일 수 있는 각도를 증가시키기 위하여 램(23, 33)의 끝단부분(34)에 일정한 경사각을 형성한다.

고정구의 다른 예로서, 연결봉(12a, 12b)의 원형구(13a, 13b) 대신에 원형고리를, 램(23, 33) 대신에 원형고리를 장착하여 서로 연결시키는 것으로 할 수 있다.

도 4에서, 상기 상부구조 이탈방지장치(A)의 외측을 지지하기 위한 지지판(4)은 하단부에 앵커 보울트(4)의 앵커공(41)을 맞춰 설치하기 위한 앵커공(41)을 각자형으로 천공하고, 상단부에는 강박스 교량용 상부구조 이탈방지장치(A)의 고정구(3)를 부착하기 위한 체결공(42)도 함께 천공되어 있다.

도 1과 2로 돌아가서, 강박스측 고정구(2)에 설치된 램(23)을 통하여 연결봉(12a)의 나사가 가공된 부분을 삽입하여 원형구(13a)가 램(23)에 위치하도록한 하강 강박스(D)의 복부 안쪽에 설치되는 보강판(5)의 체결공과 바깥쪽에서는 설치되는 고정구(2) 부착판(21)의 체결공 및 강박스(D)의 체결공이 일치되도록 하여 고정력 보울트(6)를 강박스 안쪽에서 바깥쪽으로 끼워서 부착판(21)의 겉에서 너트(7)를 체결한다.

이어서 교각(8)의 두부(C) 양측면에 미리 박아 놓은 앵커 보울트(8)의 노출단에 지지판(4)의 앵커공(41)을 맞춰 끼우고 너트(7)를 체결하여 지지판(4)을 고정한다. 후 지지판(4)의 체결공(42)과 보강판(4)의 체결공 및 고정구(3) 부착판(31)의 체결공이 일치하도록 하여 고정력볼트(6) 끼워서 너트를 고정한다.

결국 나사가 가공된 연결봉(12a, 12b)의 끝단을 실린더(11)의 양측판(11a, 11b)의 구멍에 삽입하여 스프링(14a, 14b)을 설치한 후 너트(15)를 이용하여 스프링(14a, 14b)을 고정함으로써 강박스 교량용 상부구조 이탈방지장치를 설치한다.

도 5에서, 갑자기 발생한 지진의 영향으로 강박스(D)가 화살표 방향으로 이동하면 이동방향 전면면에 있는 탄성지지구의 연결봉(12a, b)은 강박스(D)의 횡이동량에 상응하는 만큼 연결봉(12b)이 실린더의 내측으로 밀려가 변위를 흡수하므로써 하부구조에 힘을 작용하지 않게 한다.

반면에 이동방향 후면에 설치된 상부구조 이탈방지장치는 탄성지지구의 스프링(14a', 14b')의 탄력적 압축과 지지판의 변형이 발생되면서 상부구조의 과도한 이동을 구속함으로써 상부구조가 하부구조에서 이탈되는 것을 방지하게 된다. 이때 연결봉(12a', 12b')의 단부에 설치되어 있는 스프링(14a', 14b')이 압축되면서 충격을 완화하고 최대로 압축되면 다시 복원하려는 힘에 의해 상부구조를 끌어 당기게 되므로 상부구조를 조기에 복원시켜 진동주기의 변화를 일으키게 된다.

본 장치는 상부구조의 좌우에 설치되어 있는 이탈방지장치(A)의 서로 상반된 작용 때문에 지진시에도 강박스의 이탈이 극력 억제되며 하부구조의 손상을 최소화할 수 있는 효과를 나타낸다.

고안의 효과

이상에서 설명한 바와 같이 본 고안의 이탈방지장치를 강박스 교량에 적용하면 평상시에는 상부구조 및 하부구조에 영향을 미치지 않으며, 지진시 탄성지지구의 스프링의 탄력적 압축과 지지판의 변형이 발생되면서 상부구조의 이동을 구속함으로써 상부구조가 하부구조에서 이탈되는 것을 방지하게 된다. 이때 압축코일스프링의 탄력적 압축과 지지판의 변형은 상부구조의 이동시 발생하는 충격력을 완화시키며 스프링이 최대로 압축되면 다시 복원하는 복원력에 의해 상부구조가 하부구조보다 조기에 복원되어 상부구조의 진동주기를 변화시킬 수 있으므로 하부구조에 발생하는 과도한 응력 유발을 방지하게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

복판에 연결봉공이 천공된 한 쌍의 측판(11a, b)이 부착된 실린더(11)의 각 측판(11a, b)에 연결봉(12a, 12b)을 삽입하여 스프링을 너트로 고정하여 충격을 완화하도록 이뤄지는 스프링식 쇼크 업소버(1)와, 상기 각 관측구의 연결봉(12a, b)의 외측단에 형성된 원형구(13a, b)를 자유관절운동이 가능하도록 램(23, 33))을 씌워 결합한 강박스측 고정구(2) 및 지지판용 고정구(3)와, 지지판용 고정구(3)를 부착하기 위한 체결공(42)이 천공된 교각측 지지판(4)으로 이뤄진 연속교 강박스 교량에 있어서 상부구조의 이탈 방지장치.

청구항 2

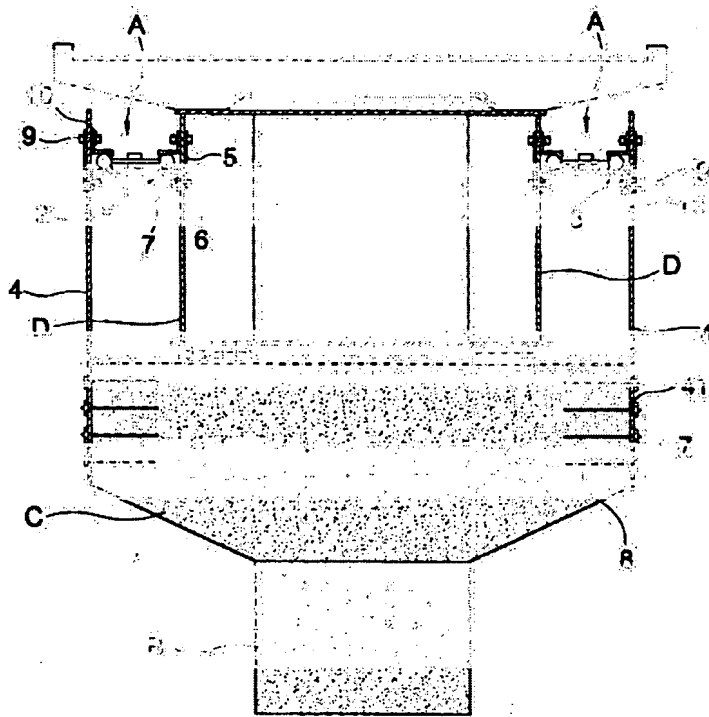
제 1항에 있어서, 원형구(13a, 13b)를 원형고리로, 램(23, 33))을 원형고리로 하여 각각의 원형고리를 서로 연결시키도록 하는 연속교 강박스 교량에 있어서 상부구조의 이탈방지 장치.

청구항 3

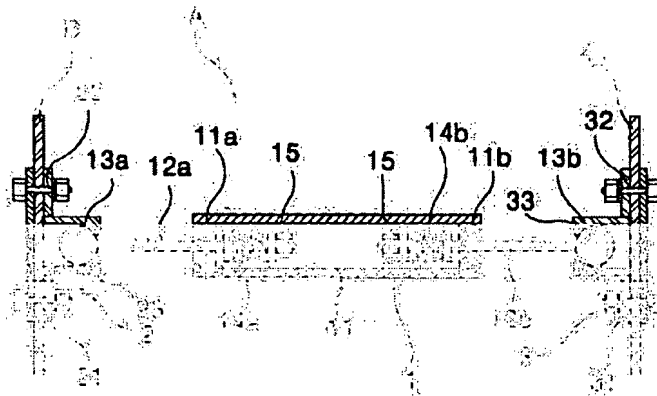
제 1항에 있어서, 연결봉(12a, 12b)이 램(23, 33) 외측에서 모든 방향으로 움직일 수 있는 각을 확장하기 위하여 램(23, 33)의 끝단부분(34)에 일정한 경사각도를 갖는 연속교 강박스 교량에 있어서 상부구조의 이탈방지장치.

도면

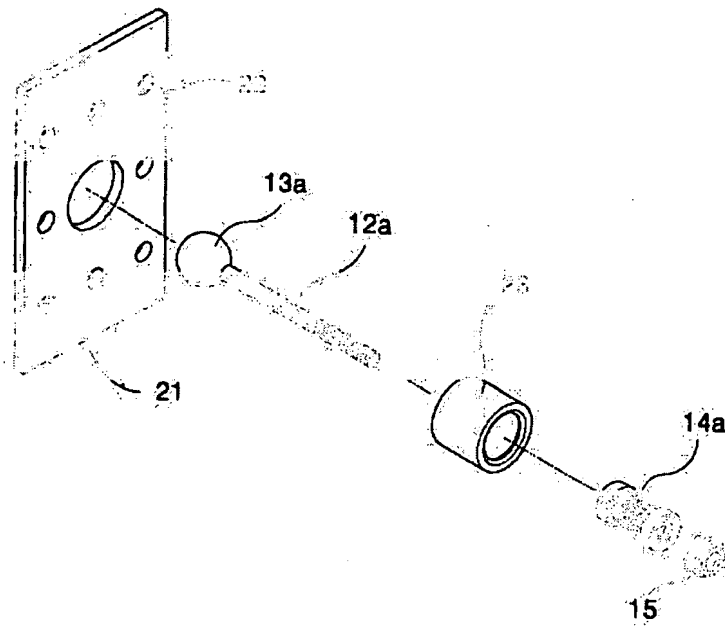
도면1



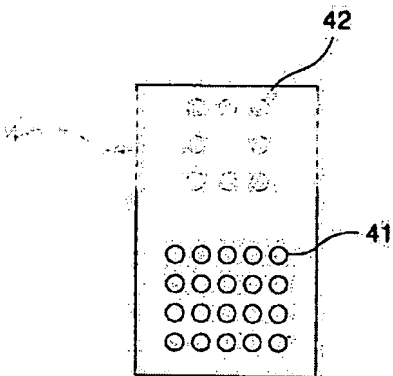
도면2



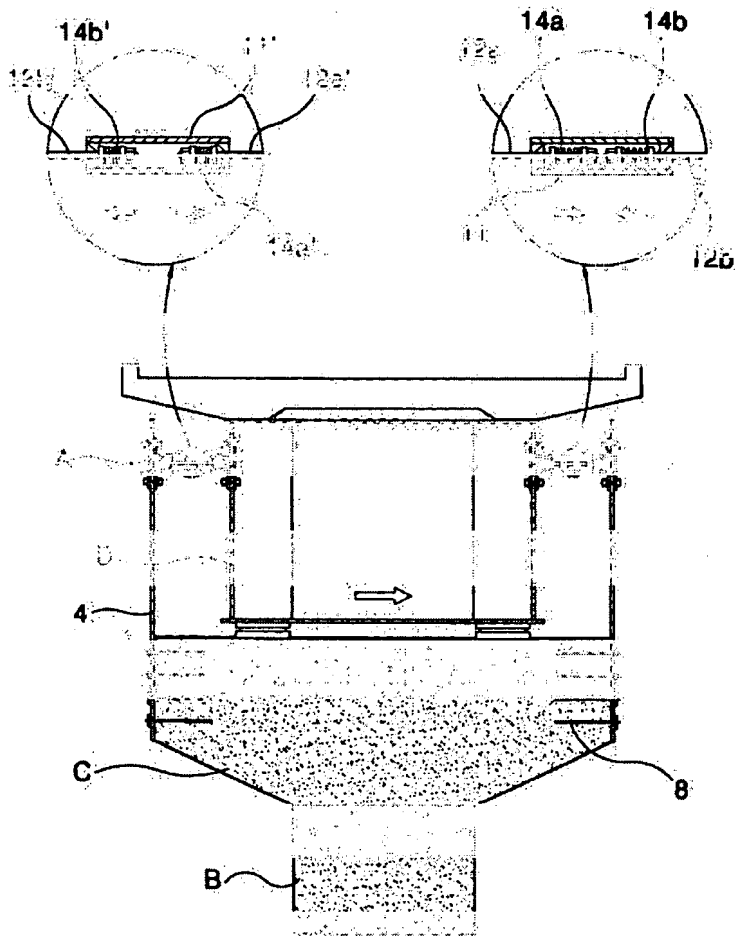
도면3



도면4



도면5



도면6

